

# KALEJDOSKOP TECHNIKI 1-4

1982  
(296-299)



# JAK ZOSTAĆ WYNAŁAZCĄ

Z pewnością niejednego z Was zdziwi ten tytuł. Jak zostać wynalazcą? Ba, czy można się tego dowiedzieć? Czy w ogóle można się nauczyć dokonywania wynalazków? W jaki sposób wpada się na genialne pomysły, które nikomu jeszcze nie przyszły do głowy? Wydawałoby się, że to jest niemożliwe do określenia.

Otóż to: stykamy się z pierwszym słowem, którym wynalazca nie powinien się posługiwać. „Wszyscy wiedzą, że czegoś nie można zrobić — miał odpowiedzieć wielki fizyk Albert Einstein na pytanie, w jaki sposób powstają wynalazki. — Wówczas to przychodzi ktoś, kto tego nie wie, i on to właśnie dokonuje wynalazku”. Z tego wcale nie wynika, że wynalazków mogą dokonywać tylko ludzie

nie znający się na rzeczy (choć i tak się zdarza). Znaczy to jedynie, że kto nie umie spojrzeć inaczej, spróbować coś zrobić nie tak, jak jest zrobione, niczego nowego nie wymyśli.

Czy można dać receptę na to, jak patrzeć „inaczej”?

W roku 1922 dwaj amerykańscy inżynierowie, Taylor i Young, zajmując się stabo jeszcze wówczas (według naszych dzisiejszych pojęć) rozwiniętą łącznością radiową nadawali do siebie sygnały na wielkiej częstotliwości przez rzekę Anacostia (dopływ Potomacu). W trakcie tych doświadczeń zaobserwowali intrygujące zjawisko: otóż ciągły dźwięk w odbiorniku nagle się nasilał, a następnie zupełnie cichł; po kilku chwilach ponownie się nasilał i później powracał do normalnej głośności. Inżynierowie stwierdzili, że powodowały to płynące po rzece statki: gdy znajdowały się między nadajnikiem a odbiornikiem, jak gdyby przecinały połączenie. Na dobrą sprawę należało przerwać pracę, ilekroć na horyzoncie pojawiał się statek, i podjąć ją dopiero, gdy statek przepływał. Obaj inżynierowie uświadomili sobie jednak, że przypadkowo znaleźli sposób wykrywania statków za pomocą radia, a więc niezależnie od pory doby (nawet w nocy) czy warunków atmosferycznych utrudniających widoczność (np. w czasie mgły). Dalsze badania doprowadziły do powstania radaru. Można powiedzieć, że inżynierom dopomógł tu przypadek. Z pewnością Czytelnicy znają jeszcze inne podobne historie, w których przypadek odegrał ważną rolę. Ale przypadek przychodzi z pomocą tylko tym, którzy polrąg go docenić.



Zdarza się niekiedy, że w swojej pracy napotyka się jakieś przeszkody. I tu można postępować w dwojaki sposób. Zwykle dąży się wszelkimi możliwymi środkami do ominięcia przeszkody albo wprost, albo też przez obranie innej drogi prowadzącej do celu. Często przynosi to pożądaný skutek. Niekiedy jednak postępując inaczej: zamiast przeskoczyć lub ominąć przeszkodę, starają się ją dogłębnie rozpoznać. Taki nawyk zastanawiania się nad ubocznymi zjawiskami, choć w danej chwili opóźnia wykonanie

bowiązanie? Wspomina inżynier Miszułowicz: „Inżynierowie z otoczenia prezydenta bardzo gwałtownie zaprotestowali. Razito ich to, że nie należałem do ich środowiska. Na politechnice w Gandawie kończyłem przecież nie budownictwo, lecz mechanikę... Teraz moje zobowiązanie uznano za awanturnictwo. Ale to nie była nawet lekkomyślność... W pracy nad odbudową Sejmu wykorzystałem swoją wiedzę konstruktora i technologa lotniczego, a także praktykę rzemieślniczą, którą nabyłem, sam kiedyś budując szy-



pracy, przynosi także korzyści. Lepiej rozumie się to, co się robi, ma się także okazję do przypadkowych obserwacji, które mogą być pomocne w rozwiązywaniu zupełnie innych problemów.

Następny przykład. Po wojnie w zniszczonej Warszawie prowadzono prace nad odbudową spalonego budynku Sejmu. Budowa sali posiedzeń Sejmu trwała 30 miesięcy. Odbudowę postanowiono znacznie skrócić: początkowo do 18, później do 11, wreszcie do 7 miesięcy. I ten termin okazał się jednak za długi. Trzeba go było skrócić o dwa tygodnie, aby w odbudowanym Sejmie mogła się odbyć inauguracyjna sesja Sejmu Ustawodawczego. Prowadzący budowę inżynier Bolesław Miszułowicz zobowiązał się wobec rządu, że prace zostaną ukończone na czas. Dlaczego mógł podjąć takie zo-

bowce, na których później latałem... Czy pan wie, że kopuła nad gmachem Sejmu zmontowana jest z dykty? Ściślej biorąc, ze skałodrzewu, czyli dykty z drzewa świerkowego pod dużym ciśnieniem klejonej na bakelit. To był materiał używany do budowy samolotów. Pomyślałem sobie, że jeśli skałodrzew wytrzyma w samolocie obciążenie przeciążenia dynamicznego, to dlaczego nie miałby tu wytrzymać tylko stałych?

Konstrukcję kopuły opracowałem w taki sposób, aby cały montaż strapy trwał nie dłużej niż jedną noc. Zmontowaliśmy więc strap z 18 na 19 stycznia 1947 roku i 1 lutego budowa Sejmu była ukończona. Kopuła, która wzbudziła tyle ciekawości fachowców, wieńczy Sejm do dziś i jeszcze będzie wieńczyć przez długie lata..."

Inżynierowi Miszutowiczowi dopomogła wiedza; wiedza wykraczająca poza tę, a raczej inna niż ta, którą zazwyczaj dysponują inżynierowie budowlani. Takich przykładów można by było oczywiście przytoczyć znacznie więcej. Można się z nich nauczyć prawdy takiej: bardzo często nowy pomysł techniczny pochodzi z zupełnie innej dziedziny od tej, w której znajduje zastosowanie. Rozwiązani trzeba szukać nie tylko na swoim podwórku, lecz także na podwórku sąsiadów bliższych i dalszych.

udzielane jest gazowi z zewnątrz, przez ścianki silnika. Ponieważ pojemność ciepła ścianek jest duża, podgrzewanie i chłodzenie ścianek wymaga znacznego czasu i dlatego cykl pracy takiego silnika może nawet trwać dłużej niż jedną minutę. Silniki o przepływie ciepła przez ścianki były zresztą znane i stosowane do pompowania wody z kopalń zarówno przed wynalazkiem Stirlinga, jak i później. Stirling wszakże wpadł na pomysł — i to właśnie było istotą jego wynalazku — aby zmianę temperatury gazu



Jeszcze jeden przykład. W roku 1816 szkocki pastor Robert Stirling uzyskał patent na silnik, który według jego zamysłu miał służyć do napędu pomp kopalnianych. Znacznie później wynalezione i obecnie szeroko stosowane silniki spalania wewnętrznego wykonują pracę użyteczną w ten sposób, że pewna ilość powietrza jest wewnątrz silnika sprężana w niskiej temperaturze przed lub po dodaniu paliwa; następuje zapłon mieszanki, raptowne podwyższenie jej temperatury i rozprężenie podgrzanych gazów. Na tej samej zasadzie (tj. sprężanie pewnej ilości gazu w niskiej temperaturze i rozprężanie w wysokiej) działa również silnik Stirlinga. Tu jednak podgrzewanie gazu następuje inaczej: ciepło

uzyskiwać przez okresowe „przepychanie” go w jedną i drugą stronę między dwiema komorami, z których jedna byłaby stale ogrzewana, druga zaś — stale chłodzona. Cykl pracy silnika mógł być w ten sposób znacznie skrócony.

Otóż silnik Stirlinga wzbudził ogromne zainteresowanie dopiero w naszych czasach. Stwierdzono bowiem, że może on pracować płynnie i pewnie, a niezależnie od tego nie jest wybredny, jeśli chodzi o paliwo, i wydziela stosunkowo „czyste” produkty spalania, a więc może wpłynąć na zmniejszenie zanieczyszczenia atmosfery. Dlatego też prowadzone są obecnie prace nad udoskonaleniem i możliwością szerokiego zastosowania tego silnika. Czego to nas uczy? Tego,

ze w „lamusie techniki” znajduje się wiele cennych pomysłów, których ze względu na brak możliwości nie zrealizowano, ale które obecnie mogą się okazać realne i bardzo przydatne.

Powróćmy do pytania postawionego na początku: czy można nauczyć się „robić” wynalazki?

Według mnie nauczyć się „robić” wynalazki — to znaczy nauczyć się tak postępować, tak działać, aby móc sobie poradzić w różnych sytuacjach, kiedy trzeba jakieś zadanie techniczne rozwiązać w sposób nowy, na jaki nikt jeszcze nie wpadł. Nauczyć się — to znaczy wyrobić w sobie przyzwyczajenie, nawyk, coś, nad czym nie trzeba się zastanawiać, a co wykonuje się automatycznie i bezbłędnie, jak chodzenie, jak oddychanie.

Trzeba więc, nawiązując do pierwszego podanego przeze mnie przykładu, przyzwyczaić się do tego, aby wszystkim zajmować się gruntownie, do głębi. Jeśli na przykład nie wychodzi zadanie matematyczne, nie można ograniczyć się do „naciągnięcia” wyniku tak, aby był zgodny z podanym na końcu książki. Trzeba się zastanowić: gdzie powstał błąd? w rozumowaniu? może w obliczeniach?

Trzeba więc, nawiązując do drugiego przykładu, uczyć się nie tylko rzeczy, które nas interesują, ale i tych, które wydają się mniej ciekawe, a nawet nudne.



Jeśli na przykład ktoś zajmuje się radio-techniką, to nie powinien się w nauce fizyki ograniczać do elektryczności, gdyż poznanie działu „ciepła” może mu się również przydać. Związki między technicznym zastosowaniem ciepła i elektryczności są bardzo ścisłe.

Nad związkami swoich codziennych zajęć z przykładem trzecim pomyślcie sami — zgoda?

STEFAN WEINFELD







## CZERWONE CZY ŻÓŁTE?

Jeżeli mamy trochę czerwonego jodku rtęciowego, możemy przeprowadzić z nim kilka ciekawych doświadczeń. Niewielką ilość jodku wysypmy do czystej parowniczk i ogrzewajmy ostrożnie na siatce azbestowej za pomocą palnika gazowego, spiry tusowego lub krytej maszyny elektrycznej. Jeżeli nie mamy parowniczk, to odrobinę jodku umieścimy na kawałku dokładnie wyczyszczonej żelaznej blachy i ogrzewajmy powoli. Po pewnym czasie ze zdziwieniem stwierdzimy, że osad zmienił barwę z czerwonej na żółtą. Czyżby podwyższona temperatura spowodowała jakąś przemianę chemiczną, w wyniku której otrzymaliśmy żółte kryształki? Wytłaczmy ogrzewanie i poczekajmy chwilę cierpliwie. Wkrótce zauważymy, że osad z żółtego stanie się czerwony. Ponowne podgrzewanie spowoduje pojawienie się żółtego zabarwienia, które znowu po ostudzeniu przejdzie w czerwone. Nie mamy tutaj do czynienia z reakcją chemiczną, lecz z przemianą jednej odmiany jodku rtęciowego w drugą. Przemiana ta zachodzi w około  $130^{\circ}\text{C}$  i jest odwracalna, to znaczy możemy ją powtarzać dowolną ilość razy. W normalnej temperaturze trwała jest odmiana czerwona, która w temperaturze  $127^{\circ}\text{C}$  przekształca się w odmianę żółtą. Żółte kryształki jodku rtęciowego topią się w temperaturze  $259^{\circ}\text{C}$  i zaczynają się rozkładać. Prowadząc doświadczenia musimy więc uważać, by nie przegrzać naszego związku powyżej  $250^{\circ}\text{C}$ . Obie odmiany różnią się nieco cię żarem, a także wyglądem kryształków. Możemy się o tym przekonać oglądając czerwony i żółty jodek przez silną lupę.

Skoro poznaliśmy już właściwości jodku rtęciowego, spróbujmy wykonać z tym związkiem efektowne doświadczenie. Pamiętajcie eksperyment z przesyconym roztworem tiosiarczanu sodowego? Roztwór ten pod wpływem wstrząsu, zanieczyszczeń lub kryształka tiosiarczanu zaczął się krystalizować, wydzielając przy tym duże ilości ciepła, dzięki czemu używany był jako chemiczna grzałka. Tym razem postaramy się przechłodzić żółtą odmianę jodku rtęciowego aż do temperatury pokojowej. Doświadczenie udaje się dobrze, jeżeli wykonamy je czysto i starannie.

Do niewielkiej parowniczk ustawionej na siatce azbestowej wysypmy około grama jodku rtęciowego i przykryjmy starannie umyętym kawałkiem szkła. Aby nie zatłuszczyć szkła palcami, trzymajmy je za brzo gi starając się, by część przylegająca do parowniczk była idealnie czysta. Ogrzewajmy parowniczkę. Po chwili przekonamy się, że szkietko pokryło się warstewką żółtego jodku rtęciowego. Przerwijmy ogrzewanie i poczekajmy, aż wszystko ostygnie. Dziwi nas pewnie, w jaki sposób jodek rtęciowy dostał się na powierzchnię szkła przykrywającego parowniczkę. Otóż w czasie ogrzewania część jodku rtęciowego przechodziła w stan gazowy i następnie kondensowała na stosunkowo zimnej powierzchni szkła. Parowniczk na pewno już ostygła i ze zdumieniem zauważyliśmy, że szkietko dalej jest żółte. Do powierzchni pokrytej jodkiem rtęciowym dotknijmy szklanym prę-



cikiem lub zwykłym cyrkiem. Miejsca do-  
tknięte precikiem stają się momentalnie  
czerwone i w ten sposób możemy na żół-  
tym tle otrzymać czerwony rysunek.  
Zmianę barwy przechłodzonego jodku  
ręciowego powoduje tarcie i najdrobniej-  
sze nawet zanieczyszczenia. Dlatego gdy  
nie dbamy o zachowanie idealnej czysto-  
ści, chłodzony jodek ręciowy w tempera-  
turze 127°C zmienia kolor z żółtego na  
czerwony.

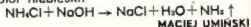
Jodek ręciowy jest również składni-  
kiem wielu odczynników użytecznych w  
analizie chemicznej. Jednym z nich jest  
odczynnik Nesslera służący do wykrywa-  
nia amoniaku i związków amonowych.  
Odczynnik ten możemy otrzymać, rozpu-  
szczając w 5 ml wody destylowanej 2,1 g  
jodku potasowego lub 1,9 g jodku sodo-  
wego oraz 3 g jodku ręciowego. Do tak  
sporządzonego roztworu dodajemy 7,5 g  
wodorotlenku sodowego rozpuszczonego  
w 35 ml wody destylowanej. (Wodorotle-  
nek sodu jest żrący i należy pracować z  
nim w rękawicach i okularach! Roztwór  
wodorotlenku sporządzamy, wysypując  
NaOH do zlewki z wodą i mieszając  
szklanym precikiem aż do rozpuszczenia;  
w czasie rozpuszczania wydzielają się  
znaczące ilości ciepła). Sporządzony roz-  
twór odstawiamy na parę godzin w zam-  
kniętej butelce, sączymy przez sączek z  
bibuły i przechowujemy w szczelnie za-  
mykanej butelce z ciemnego szkła.

Za pomocą tego odczynnika możemy  
wykryć amoniak  $\text{NH}_3$  zawarty w wodzie  
amoniakalnej, chlorek amonowy  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  
zwany salmiakiem i stosowany jako elek-  
trolit w bateriach, azotan amonowy  
 $\text{NH}_4\text{NO}_3$  będący składnikiem licznych na-  
wozów sztucznych i wszystkie związki za-



wierające grupę amonową. W celu wy-  
krycia tych związków do 1 ml badanego  
roztworu lub szczypty stałej substancji  
dodajemy 2 ml 10% roztworu wodorotlen-  
ku sodowego i 2 ml odczynnika Nesslera.  
Jeżeli związki amonowe znajdowały  
się w badanej próbce, to strąca się czer-  
wonobrunatny osad. Przy bardzo małych  
stężeniach ciecz barwi się na brązowo lub  
żółto. Na początku radzę wykryć amo-  
niak w wodzie amoniakalnej lub chlorek  
amonowy w zużytej baterii.

Jeżeli nie starczyło nam jodku ręci-  
owego do zrobienia odczynnika Nesslera,  
nie martwmy się zbytnio, związki amono-  
we możemy wykryć również w inny,  
znacznie prostszy sposób. Do małej prób-  
ki analizowanej substancji umieszczonej  
w probówce dodajemy 5 ml 10% roztworu  
wodorotlenku sodowego, probówkę za-  
tkajmy korkiem zaopatrzonym w przecho-  
dzącą przez niego szklaną rurkę i ostroż-  
nie ogrzewajmy. By nie poparzyć palców,  
próbówkę trzymajmy przez kilkakrotnie  
złożony pasek bibuły lub za pomocą  
drewnianej łapki zrobionej na przykład ze  
spinacza do bielizny. Gdy ciecz zacznie  
wrzeć, do wylotu rurki przyłożymy mokry  
czerwony papier lakmusowy lub uni-  
wersalny papier wskaźnikowy. W cza-  
sie ogrzewania związków amonowych z  
roztworem wodorotlenku sodu wydziela  
się amoniak  $\text{NH}_3$ , który barwi papier na  
kolor niebieski:

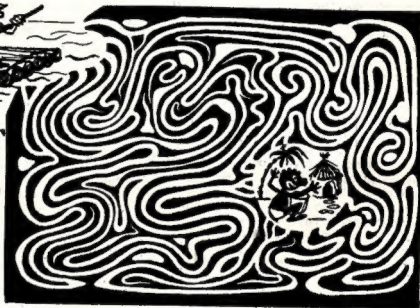


Poniższe rysunki różnią się 10 szczegółami. Odnajdźcie te różnice.



## LABIRYNT RZEK

Odszukaj rzekę  
dopływającą do  
wioski w dżun-  
gli.

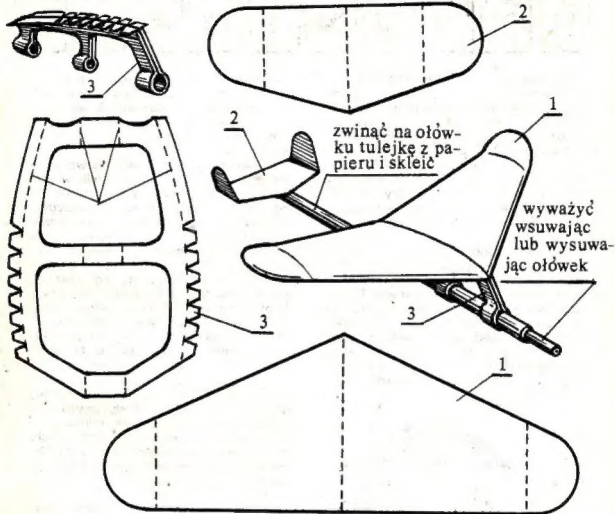


## R E B U S





# MINISZYBOWIEC *z papieru*



\* \* \* \* \*

Po kilkumiesięcznej przerwie oddajemy do Waszych rąk pierwsze w tym roku wydanie naszego czasopisma.

W czasie tej przerwy na biurku redakcyjnym spiętrzył się stos listów od Was. Ponadto czekają na wysłanie wylosowane nagrody konkursowe. Uzbrojcie się w cierpliwość, wszystkie zaległości postaramy się możliwie szybko nadrobić.

\*\*\*

Przedsiębiorstwa Kolportażu Prasy i Wydawnictw RSW „Prasa-Książka-Ruch” zostały zobowiązane do zwrotu prenumeratorom części przedpłaty.

# → G R Y .. : E L E - K T R O N I C Z N E

Nowoczesne elementy elektroniczne: układy scalone, diody świecące, wyświetlacze z ciekłymi kryształami, miniaturowe przetworniki i wiele, wiele innych, znajdując wciąż nowe zastosowania. Jedynym ograniczeniem w tej dziedzinie wydaje się... ludzka wyobraźnia. Przykładem tego są wytwarzane od kilku lat z elementów elektronicznych różnorodne gry, których produkcja stanowi w krajach przodujących w rozwoju elektroniki liczącą się pozycję.

Układy scalone, jeden z cudów dwudziestego wieku, początkowo były robione przede wszystkim z myślą o miniaturyzacji komputerów i automatyzacji. Pierwszymi wytwarzanymi masowo sprzętami powszechnego użytku, które nie tylko zawierają w sobie cyfrowe układy scalone, ale w ogóle zawdzięczają im swoje powstanie, stały się kieszonkowe kalkulatory i naramienne zegarki elektroniczne.

Wytytuło to w sposób naturalny z podstawowych cech tych układów: ich zdolności do wykonywania operacji logicznych i arytmetycznych oraz — we współpracy z generatorami kwarcowymi — precyzyjnego odmierzenia czasu.

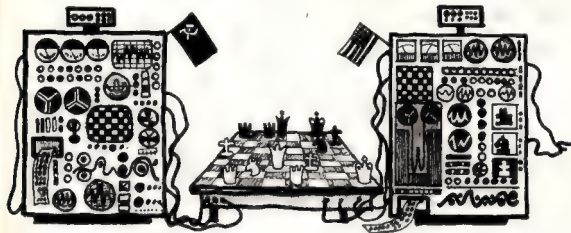
Łatwo spostrzec, że dwie pierwsze cechy wymagane są od uczestników gier planszowych lub rozgrywanych za pomocą talii kart, takich jak szachy, warcaby, chińczyk czy brydż. Natomiast ocena czasu, czy wiążącej się z upływem czasu prędkości, jest pożądana podczas gier zręcznościowych, na przykład trafiania do ruchomego celu. Jeżeli do tego dodamy gry losowe, takie jak ruletka czy kości, to otrzymamy podstawowe rodzaje obecnie wytwarzanych gier elektronicznych, których zbudowanie umożliwiły miniaturowe układy scalone pełniące te same funkcje co obwody zawierające tysiące pojedynczych tranzystorów, diod i rezystorów. Gier, które albo stanowią elektroniczne wersje swych tradycyjnych poprzedników lub technicznie odmienne, a może raczej — modele gier sportowych, albo też realizują zupełnie nowe pomysły, jak to się dzieje dla przykładu w odniesieniu do różnego rodzaju „wojen kosmicznych”.

Przed blisko 10 laty duże zainteresowanie wzbudziła seria pojedynków szachowych rozgrywanych przez komputery ze Stanów Zjednoczonych i Związku Radzieckiego. W pamięci tych maszyn zapisano, wyrażone językiem matematyki, reguły „królowej gier”, jak się zwykło nazywać szachy. Na taśmach i na tysiącach mikroskopijnych pierścionków pamięci rdzeniowych utrwalono magnetycznie ciągi zer i jedynek, które zawierały dane o wartości poszczególnych figur, dostępnych im ruchach, posunięciach zabronionych, klasycznych sposobach rozpoczynania partii, rozsadach, szachowaniu itp. Komputery na podstawie tych informacji



analizowały wszystkie możliwe w danej chwili ruchy i wskazywały, jaką wybierają zmianę sytuacji na szachownicy. Warto zwrócić uwagę, że w chwili rozpoczęcia partii gracz ma do dyspozycji 20 posunięć. Po jednym ruchu białych i czarnych możliwych ruchów jest już 1444, po dwóch posunięciach teoretyczna liczba możliwych posunięć wzrasta do około 2 milionów, po trzech — do ponad 3 miliardów. Po dziesięciu ruchach każdej ze stron jest już astronomiczna liczba ponad

dwadzieścia tysięcy sąsiadujących ze sobą i połączonych nierozzerwalnie elementów elektronicznych. To właśnie mikroprocesory, które mogą wykonywać programy skomplikowane i w odróżnieniu od innych rodzajów układów scalonych zmieniane stosownie do potrzeb, oraz równie zminiaturyzowane jak mikroprocesory pojemne pamięci półprzewodnikowe są sercem i mózgiem skomplikowanych gier elektronicznych, w tym szachów. Przyjmują informacje o sytuacji na planszy, analizują

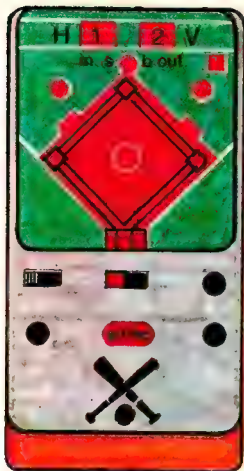


$169 \times 10^{10}$  (jedynka z trzydziestoma zerami!) możliwych zagrywek. O ile człowiek grając w szachy bierze pod uwagę zazwyczaj tylko niewielką liczbę posunięć, nie obdarzona intuicją maszyna cyfrowa poddaje analizie wszystkie, nawet najbardziej niedorzeczne w danej sytuacji ruchy na szachownicy. Zrozumiałe więc, że do wspomnianych pojedynków wykorzystano maszyny o dużych szybkościach działania, dużych tak zwanych mocach obliczeniowych i pojemnych pamięciach.

Lecz oto po kilku latach okazało się, że dzięki zawrotnym postępom miniaturyzacji te same zadania co dawny okazałych rozmiarów komputer może wykonywać cudowne dziecko elektroniki — mikroprocesor. Mikroprocesor to, mówiąc najprościej, szczególnego rodzaju układ scalony, czyli — nie licząc obudowy i wyprowadzeń — mała płytka materiału półprzewodnikowego, z reguły krzemu, w której drogą skomplikowanych zabiegów wytworzono strukturę zawierającą w sobie kilka, kilkanaście, a czasem nawet ponad

ją i przekazują decyzję o wybranym posunięciu partnerom, którzy toczą z nimi pojedynki.

Jest już wiele modeli elektronicznych szachów, różniących się dostępnym im poziomem trudności gry, jej stylem, czasem, sposobem podejmowania decyzji, wielkością kompletnego zestawu szachowego, dodatkowym wyposażeniem, no i oczywiście ceną. Przedstawimy teraz model jeden z najdoskonalszych — Chess Challenger 10, wytwarzany w USA przez firmę Fidelity Electronics. Ma on postać drewnianego pudełeczka o wymiarach  $33 \times 20 \times 2,8$  cm. Na górnej powierzchni znajduje się szachownica z kompletem przykrętych magnetycznymi magnesami figur i pionów. Obok widoczne są okienka czteropozycyjnego wyświetlacza liter i cyfr, sygnalizacyjne diody świecące oraz klawiatura do komunikowania się z Challengerem. Za pomocą klawiszy można między innymi wybrać stopień trudności podejmowanej rozgrywki, zasygnalizować, kto gra białymi, a więc rozpoczyna grę,

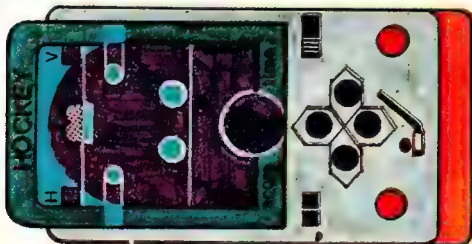


oraz przekazać elektronicznemu szachis-  
cie swoje posunięcia. Współrzędne odpo-  
wiednich pól są wyświetlane w okienkach  
obok szachownicy, podobnie jak cyfry i  
litery oznaczające pola wybierane przez  
mikroprocesor. Wyświetlaniu znaków to-  
warzyszą krótkie sygnały dźwiękowe. W  
razie wygranej jednej ze stron ma sygna-  
lizowany jest rozświetleniem czerwonej  
diody przy napisie czarne lub białe. Istnie-  
je możliwość cofnięcia meczu o kilka ru-

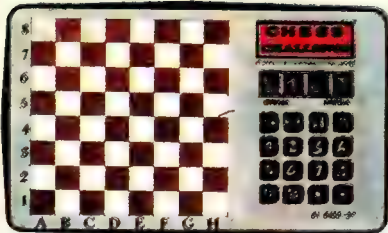
chów, zamiany stron oraz podniesienia lub  
obniżenia stopnia trudności gry podczas  
trwania partii. Challenger może także  
grać... sam przeciwko sobie, czyli białymi  
i czarnymi jednocześnie.

Są zestawy elektroniczno-szachowe z  
zakodowanymi na stałe w pamięci typow-  
ymi otwarciem partii, mogą zatem rea-  
gować natychmiast, „bez namysłu”, na  
posunięcia partnera. Można też zasięgnąć  
u nich porady co do zestawu najlepszych  
odpowiedzi na... ich własne zagrywki.  
Dzięki temu są one nie tylko wyrozumia-  
tymi przeciwnikami, ale i cierpliwymi nau-  
czycielami gry w szachy. Chociaż z tą  
wyrozumiałością bywa różnie. Są modele,  
które wyświetlają napisy w rodzaju: „Oj,  
kiepska zagrywka”, „Zwykle gram lepiej”,  
a mała poprzedzając pytaniem: „Czy gra  
Pan dalej?”. Pojawił się też elektroniczny  
szachista wyposażony w syntetyzer  
dźwięków, dzięki któremu wypowiada  
w czterech językach różne zestawy spo-  
śród kilkudziesięciu słów zapisanych w je-  
go pamięci. Przypnie, że brzmi to jak  
bajka.

Podobnie wyglądają zestawy do in-  
nych gier planszowych oraz do brydża.  
Ten ostatni zawiera oddzielne: pulpity  
operacyjno-informujące z klawiaturą i wy-  
świetlaczami, optyczny czytnik zestawów  
kart oraz talię kart, którą oprócz tradycy-  
jnych symboli mają zestaw znaczników —  
wąskich i szerokich kresek, rozpozna-  
walnych za pomocą czytnika. W składzie  
elektronicznym omawianego urządzenia  
znalazły się dwa mikroprocesory i dwie  
miniatury pamięci: stała, o pojemności  
168 000 jednostek informacji (bitów), i po-  
zwalająca na wymianę danych, o pojem-  
ności 8512 bitów.







W odniesieniu do elektronicznych gier losowych, na przykład odpowiedników ruletki czy gry w kości, obwody wewnętrzne stosowanych urządzeń zawierają generatory liczb losowych, a więc wybierających zupełnie przypadkowo, oraz układy uwalniające współgrającego od notowania wyników. Stan rozgrywki jest wyświetlany na bieżąco za pomocą zestawów liter, cyfr czy też innych symboli. Wymieniony generator liczb losowych zawiera także gra „szczęśli”, nawiązująca do filmu grozy pod tym samym tytułem. Na ekraniku pojawiają się punkciki — marynarze z tonącego okrętu. Operując suwakami i przyciskami trzeba doprowadzić ich do brzegu, omijając niespodziewanie pojawiające się — jako innej barwy punkciki — rekiny.

Wiele elektronicznych zabawek wzorowanych jest na grach sportowych: hokeju, piłce nożnej, golfie, tenisie. Mikroprocesor wyświetla na ekraniku ruchomy obiekt (krążek, piłkę, itp.), a biorący udział w zabawie człowiek stara się go odbić i skierować do bramki, dotyka itd., omijając ewentualnie obrońców czy też przeszkody, które pojawiają się za sprawą układów elektronicznych. Podczas gry „wojna kosmiczna”, zadaniem gracza jest zniszczenie wrogiego obiektu lub ucieczka przed nieprzyjawnymi kosmitami. „Wyścigi samochodowe” polegają

na jeździe po kilkupasmo-  
wym torze z regulowaną  
prędkością i omijaniu nie-  
spodziewanie pojawiają-  
cych się przeszkód. Prawie  
wszystkie omawiane za-  
bawki podają — wyświetla-  
jąc cyfry i litery lub zapala-  
jąc zestawy diod — wyniki  
pojedynczych prób, a tak-  
że sumaryczne rezultaty se-  
rii gier.

Znaczna część opisywa-  
nych gier, czy jak kto woli:  
zabawek elektronicznych,

ma rozmiary małych kalkulatorów i mie-  
ści się bez trudu w kieszeni. Ich niewielkie  
ekraniki symbolizujące pole gry składają  
się z szybki, która zawiera barwny rysu-  
nek, oraz umieszczonego pod nią zesta-  
wu kilkudziesięciu emitujących światło  
diod o rozmiarach poprzecznych poniżej  
1 mm. Rozświetlanie się diod w wybranej  
kolejności daje dość dobre wrażenie ruchu  
symbolizowanych przez nie obiektów:  
piłek, krążków, pojazdów. W najnow-  
szych wersjach pojawiają się już ekraniki  
mające kilkaset punktów świecących,  
co oczywiście poprawia efekt płynności  
ruchu. Kolejne udoskonalenie, które



zwiększa atrakcyjność elektronicznych  
gier — to wymienne minikasetki podobne  
do kaset magnetofonowych. Dzięki nim  
można zmieniać rodzaj zawodów rozgry-  
wanych za pomocą tego samego sprzętu.

**Jerzy Wierzbowski**

# CIĘCIWA WYGRYWA BITWY

Fortel wojenny, o którym zaraz przeczytacie, historycy przypisują Aleksandrowi Wielkiemu Macedońskiemu.

W dawnych bitwach łucznicy, walczący we wrogich sobie oddziałach, po wyczerpaniu wszystkich strzał z własnych kołczanów zbierali z ziemi strzały wroga, które nie dosięgły celu, i nimi strzelali.

Aleksandrowi Wielkiemu, znanemu z bystrego umystu, przyszedł do głowy szczególny pomysł. Strategowi swojemu, Bramarbasowi, którego zadaniem było konstruowanie machin bojowych i wprowadzanie usprawnień technicznych do ówczesnej broni, rozkazał zastosowanie możliwie najcieńszych cięciw w łukach swojej gwardii.



Bramarbasowi po wielu próbach z cięciwkami spletanymi z najcieńszych włókien roślinnych, to znów skręcanymi z rybich jelit i z innych materiałów udało się wreszcie wynaleźć (na swoje szczęście, gdyż srogi Aleksander śmiercią karał tych, którzy nie wykonali jego rozkazu) niezwykle cienką cięciwę, nie mniej wytrzymałą niż dotychczas stosowane. Wówczas Aleksander polecił zrobić kilka tysięcy strzał z bardzo wąskim u nasady rowkiem, w który można było wsunąć jedynie cienką cięciwę. Takich strzał wrogowie nie mogli wykorzystać, gdyż nie pasowały one do ich grubych cięciw. Natomiast łucznicy macedońscy mogli używać strzał wroga, mających szersze nasadki, gdyż to zupełnie nie przeszkadzało w założeniu cięciwy.

W ten sprytny sposób łucznicy Aleksandra mieli w czasie bitwy praktycznie dwukrotnie większą liczbę strzał (swoich i wroga) niż wrogowie, którzy po ich wystrzeleniu byli po prostu bezbronni.

W. W.



## DRZEWO OLEJOWE

Na wyspie Okinawa (Japonia) istnieje plantacja składająca się z 6000 drzew charakteryzujących się dużą zawartością oleju. Drzewa te rosną bardzo szybko (około 0,5 m na rok). Koszt produkcji ropy z drzew olejowych jest obecnie bardzo wysoki, ale po udoskonaleniu technologii produkcji może być znacznie obniżony.



## POMPY NA WIATR

Na terenie Francji są sprzedawane gotowe urządzenia umożliwiające pompowanie wody za pomocą... wiatru.

Urządzenie składa się z pięciometrowego wiatraka oraz pompy.

Wydatność pompy wynosi 500 l/h; czepie wodę z głębokości do 12 m poniżej terenu.

Urządzenie jest montowane w ciągu dwóch godzin; jego cena wynosi 4500 franków.



## ZNAKOMITY DYNAMIT

Produkowane w USA materiały wybuchowe są znakowane za pomocą miniaturowych płytek z tworzywa sztucznego.



Na płytkach są zakodowane podstawowe informacje dotyczące pochodzenia materiałów, takie jak: nazwa producenta, data produkcji, miejsce sprzedaży itp.

Płytki nie ulegają zniszczeniu w czasie eksplozji, dzięki czemu możliwa jest identyfikacja materiału nawet po wybuchu.

Znakowanie materiałów wybuchowych jest jednym z wielu podejmowanych działań przeciwdziałających na celu walkę z terroryzmem.

## AKUMULATOROWY GONIEC

W amerykańskich biurach pracuje 500 samobieżnych robotów, odgrywających rolę automatycznych gońców. Urządzenia, przypominające wyglądem niewielką szalkę, ma własny napęd akumulatorowy, który umożliwia nieprzerwaną pracę w ciągu 16 godzin. Porusza się wzdłuż pasów kierujących namalowanych na posadzce, ze stałą prędkością 1,6 km/h. Pasy te są malowane przezroczystą i łatwo zmywalną pastą fluorescencyjną. Robota wyposażona w specjalne czujniki, które zapewniają mu jazdę wzdłuż pasów, zatrzymywanie się na wyznaczonych stanowiskach oraz wykrywanie przeszkód na trasie. Wykrywacz przeszkód uniemożliwia urządzenie, gdy na jego drodze znajdzie się np. przechodzący człowiek. Zatrzymanie się robota na stanowisku pracy (np. w celu odebrania korespondencji) jest sygnalizowane buczkiem.

## SPALANIE PRAWIE DOSKONAŁE

Specjaliści bułgarscy skonstruowali uniwersalny palnik o nazwie Meteor; można w nim wykorzystywać paliwa mineralne oraz gaz ziemny. Przy konstruowaniu palnika zastosowano wiele oryginalnych rozwiązań, m. in. automatyczny podgrzewacz mazutu (typu elektrycznego), dzięki czemu uzyskano bardzo wysoki stopień spalania — 99,90%. Meteor przyczyni się niewątpliwie do zmniejszenia zanieczyszczenia atmosfery.



## ELASTYCZNA ŁATARKA

Nietypowa latarka pokazała się ostatnio w sklepach francuskich.

Latarka jest zrobiona w formie elastycznego paska z tworzywa sztucznego o wymiarach 20 x 0,86 x 1,25 cm.

Światło jest emitowane za pomocą 4 żarówek wtopionych w obudowę.

Wielką zaletą latarki jest długi czas świecenia (500 godzin nieprzerwanej pracy).

Rewelacyjna latarka waży zaledwie 190 gramów.





Kol. MAREK MALACHOWSKI, uczeń technikum, Siedaków 14, 05-632 Pniewy — w zamian za dawne monety odda książki: J. Wagnerskiego pt. „Optyka praktyczna”, L. Kaczki: „Pracownia elektrotechniczna”, J. Janowskiego „Młody konstruktor”, J. Wojciechowskiego „Nowoczesne zabawki”, a ponadto wiele różnych części radiowych, zestaw dodatkowych odczytników chemicznych do kompletu „Młody chemik”, luźne numery czasopism technicznych, adrezy firm samochodowych itp.

Kol. SŁAWOMIR SKONIECZKA, lat 13, ul. Matejki 88/1, 67-100 Żerów — kilkanaście numerów czasopism technicznych, zbiór znaczków pocztowych, słuchawki telefonów oraz różne części radiotechniczne wymieni na broszurkę S. Walczaka pt. „Miniobiektywniki tranzystorowe” albo schemat miniodbiornika i mikrosłuchawkę.

Kol. ADAM WILSKI, lat 13, ul. Filipa de Girarda 14 m. 17, bi. 27, 94-300 Żyrardów — w zamian za metalowe modele samochodów, książkę J. Wojciechowskiego pt. „Nowoczesne zabawki” oraz za numery „Małego Modelarza” z modelami statków i czołgów odda egzotyczne serie znaczków pocztowych, książki fantazyjno-naukowe i przygodowe oraz komiks polskie i zagraniczne.

Kol. PAWEŁ PITYŃSKI, lat 15, ul. Stochewicza 13/77, 31-303 Kraków — poszukuje książek Stefana Świątkowskiego pt. „Kaucuk wczoraj i dziś” oraz „Ma wszystko jest takie”. W zamian oferuje silniczki elektryczne 4,5 V, a także ciekawe książki.

Kol. PAWEŁ HORYZA, lat 14, Ośrodek Zdrowia, 06-350 Sereńsk — za silniczki elektryczne 4,3 V, atlas geograficzny, książki przygodowe, fantastyczne i luźne numery „Majsterkowania Techniki dla Dzieci” chciałby otrzymać znaczki pocztowe polskie i zagraniczne.

Kol. ZBIGNIEW ŚWIERKOT, lat 14, ul. Pszczyńska 331/b 42-176 Tychy-Gostyni — w zamian za ctery diody 1N 4004, dwa oporniki 180 Ω, dwa kondensatory 22-F/14 V oraz dwa tranzystory ADF 672 odda książki pt. „Wzrost radioamatorów” i „Przyrząd do badania lamp”, a ponadto liczne części elektrotechniczne.

Kol. JACEK KUREK, lat 14, ul. Warszawska 52 28, 99-909 Zgarniec — odczynnik, szkło laboratoryjne i różne części radiotechniczne wymieni na stare monety polskie i niemieckie.

Kol. MIROSŁAW TOMCZAK, lat 14, ul. Piotra Skargi 31, 89-115 Mroczka — kolegom, który pomaga mu w uzyskaniu książek pt. „Młody zabawca o chemii” i „Pamiętliwi w moim laboratorium” odda ciekawą broszurkę z serii „Wszystkie o...” oraz kilka odcinków „Chwytów obrotowych”.

Kol. ANDRZEJ KRAJEWSKI, lat 14, ul. Rozłogi 11/74, 80-458 Gdańsk Stogi — interesuje się elektroniką i elektrotechniką. Poszukuje broszurek z serii „Zrób to sam” pt. „Elektryczny pilot”, „Elektryczna ręka”, „Jak zrobić mikrosp” itp. Do wymiany przyczyna różne części elektroniczne i luźne numery technicznych czasopism polskich i radiotelek. i

Kol. IRENEUSZ KEDZIEWSKI, lat 14, ul. PPR 84/44, 63-300 Pleszew — za lunetę astronomiczną odda pokręta uniwersalne, transformator, silnik gramofonowy, książki pt. „Majsterkowanie dla wszystkich” i „Moje laboratorium” oraz broszurki i czasopisma techniczne.

Kol. KRZYSZTOF CYGANIK, lat 14, ul. Bastowa 9/4, 13-132 Kraków — kolegom, który pomaga mu w nabyciu książek „Pies elektroniczny i inne ciekawe modele” i „Nowoczesne zabawki”, a także różnych części radiotechnicznych, oferuje sporą liczbę czasopism technicznych, takich jak „Młody Techniki”, „Modelarz” i „Kolejdoskop Techniki”.

Kol. TADEUSZ BAWĘ, lat 14, ul. Obr. Stalingradu 121a/10, 40-816 Katowice — poszukuje książek: Ryszarda Kiernowskiego pt. „Pradzieje groźny” oraz Józefa Świątkowskiego pt. „Pieniądz na ziemiach polskich”. W zamian odda książki o elektronice, o także liczne części radiotechniczne.

Kol. DARIUSZ RESZKIEWICZ, lat 15, ul. Za Kopcem 9a, 43-150 Bierań Stary — Relaxy i ciekawe broszurki wymieni na następujące numery „Kolejdoskop Techniki”: 1, 2, 3, 9 i 10 z 1978 r., 3, 8, 10, 11, 12 z 80 r. oraz 1, 2, 3 z 1981 r.

Kol. MARIUSZ GORSKI, uczeń szkoły zawodowej, ul. Jarochowskiego 98/19, 60-248 Poznań — poszukuje cyfrowych układów scalonych 7480, 7423, 74147, 74193, miniaturowych złącz wielosłupowych oraz obwodów odbiornika radiowego „Amator”, „Jubilat” itp. Odda za nie trytaryty, wkładki cyfrowe Horyscynce i inne części elektroniczne.

Kol. MIROSŁAW MAZURKIEWICZ, lat 16, ul. Leśniczków 13, 24-320 Poniatołów — nowiżę korespondencję z rówieśnikami, którzy tak jak on interesują się radiotechniką i krótkolutowaniem. Za kondensator zmiennej 10 - 50 pF oraz kondensator elektrolityczny 20 μF odda inne części radiowe.

Kol. ARKADIUSZ ŁUCZYK, lat 15, ul. Zielnickiego 98/9, Wrocław — różne broszurki z serii „Zrób to sam”, takie jak: „Uprawnienia magnetofoń i radio”, „Urządzenia stereofoń” itp. odda inne o tematyce fotograficznej.

Kol. PIOTR FIJALKOWSKI, lat 15, ul. Botka 8/56, 41-902 Bytom — poszukuje roczników „Motoru” z lat 1974-1980 oraz luźnych numerów z roku 1981. Nowiżę korespondencję z kolegami o podobnych zainteresowaniach.

Kol. DARIUSZ KOSTRZEWA, lat 14, Radostków 16, 42-233 Mykanów — kolegom, który pomaga mu w zdobyciu transformatora dzwonkowego o wyjściach 8V, 12V i 25V oraz miernika uniwersalnego, oferuje silniczki elektryczne do napędu zabawek, lutownicę pistoletową i książkę pt. „Światowa piłka nożna, część II”.

Kol. STANISŁAW KUCIEL, lat 13, bi. Wendy 62a/3, 32-510 Juronino — chciałby korespondować z kolegami, którzy interesują się elektrotechniką. Książkę z samolotami chwytach obrotowych wymieni na luźne numery „ABC Techniki” i „Kolejdoskop Techniki”.

Kol. ROBERT KOSACZ, lat 15, ul. Kępskiego 21, m. 2, 82-500 Kwidzyn — poszukuje diody elektroluminescencyjnej, za którą oferuje części do kolektu IT oraz ciekawe broszurki.

Kol. GRZEGORZ DĄBROWSKI, lat 14, ul. Obr. Stalingradu 18 m. 42, 11-500 Głogów — za dwie dynamiczne wkładki typu W-44 i książkę S. Świątkowskiego pt. „Ciekawe doświadczenia”, cz. 1 i II odda roczniki „ABC Techniki” (1977-1978), silniczki 4,5V, luźne numery „Małego Modelarza” i książki przygodowe.

Kol. PIOTR BRZOSZOWSKI, lat 15, pl. Nowaki 2/3, 84-400 Cieszanów — za sprzęt fotograficzny i książki pt. „Fotografia domowa” oraz „Elektronika latwożna nie przypuszczaj” chciałby otrzymać następujące książki: „Nowoczesne zabawki”, „Elektronika w domu, pracy i szkole”, „Budowa odbiornika amatorskiego TV”, „Radiotechnika bez wielkich problemów” oraz „1000 słów o radiu i elektronic”.

Kol. RAFAŁ PACER, lat 13, ul. Żymierskiego 20b, 72-416 Gólczewo — poszukuje serwowymiaru, za który oferuje luźne numery „Młodego Technika”, broszurki z serii „Zrób to sam” oraz ciekawe książki.

Kol. JAROSŁAW MADEYA z Gdańsk-Wrzeszcza prosimy o podanie dokładnego adresu, nagrodę czeka w redakcji



# KĄCIK KONSTRUKTORA

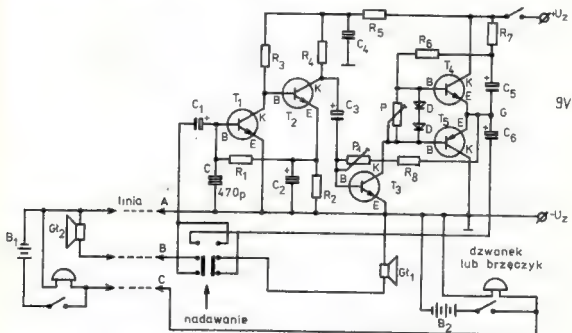
## DOMOFON

Jeśli macie trochę cierpliwości, umiecie lutować i czytać schematy układów elektronicznych, możecie sami zrobić prosty domofon, za którego pomoc będziecie mogli porozumiewać się z kolegami w promieniu kilkudziesięciu metrów (rys. 1).

Potrzebne będą do tego następujące elementy:

- $T_1, T_2, T_3$  — tranzystor krzemowy BC 108 lub inny z tej serii, np. BC 107,
- $T_4$  — tranzystor BD 135, BD 137 i im podobne,
- $T_5$  — tranzystor komplementarny do tranzystora  $T_4$  BD 136, BD 138,

- $R_4, R_5$  — rezystor małej mocy, np.  $1,5\text{ k}\Omega$  lub  $1,8\text{ k}\Omega$ ,
- $R_7$  — rezystor małej mocy, np.  $100\text{ }\Omega$ ,
- dwa głośniki Gd  $50,28\text{ }\Omega$  lub  $40\text{ }\Omega$  albo inny dowolny głośnik do przenośnych radioodbiorników,
- D dowolne diody krzemowe małej mocy,
- P rezystor nastawny  $200\text{--}470\text{ }\Omega$ ,
- $P_1$  rezystor nastawny  $100\text{ k}\Omega$  lub  $150\text{ k}\Omega$ ,
- przycisk nadawanie-odbiór — pojedynczy segment przetłącznika typu IZOSTAT z usuniętą zawleczką, tak



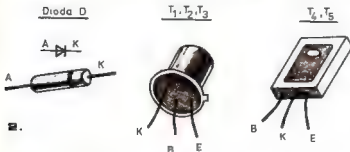
1.  $B_1, B_2$  bateria  $4,5+9\text{V}$  / zależnie od długości linii /

- $C_1, C_2, C_3$  — kondensator elektryczny  $4,7\text{--}10\text{ }\mu\text{F}$  na  $10\text{ V}$  lub  $16\text{ V}$ ,
- $C_4, C_5, C_6$  — kondensator elektryczny  $100\text{ }\mu\text{F}$  na  $10\text{ V}$  lub  $16\text{ V}$ ,
- $R_3, R_8$  — rezystor małej mocy, np.  $0,1\text{ W } 560\text{ }\Omega$ ,
- $R_1, R_2$  — rezystor małej mocy, np.  $39\text{ k}\Omega$  lub  $43\text{ k}\Omega$ ,
- $R_6$  — rezystor małej mocy, np.  $5\text{ k}\Omega$  lub  $5,6\text{ k}\Omega$ ,

aby po naciśnięciu powracał do pozycji wyjściowej,

- kilkadziesiąt metrów przewodu w izolacji igelitowej, w trzech żyłach (jeśli domofon będzie pracować np. w bloku mieszkalnym, jako jedną z żył linii można wykorzystać rury wentylacyjne lub centralnego ogrzewania),
- dwa dzwonki na prąd stały lub brzęczyki.

Podługując się rysunkami 1 i 2 podłączymy wszystkie elementy na kawałku tekstolitu lub preszpanu. Gdy zestawimy



pudełku oraz układ przywołania (dzwonek).

Całe urządzenie pracuje w tak zwanym systemie simpleksowym, to znaczy że w danej chwili można przekazywać informację tylko w jednym kierunku. Ten, kto ma układ nadawczo-odbiorczy, kieruje przebiegiem rozmowy. Kiedy sam chce mówić, musi cały czas naciskać przycisk nadawanie-odbior. Jeśli chce słuchać koleżkę, przycisk musi zwolnić.

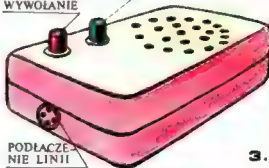
W systemach simpleksowych kończy się przekazywanie informacji słowem „odbior”. Wypowiedzenie tego słowa jest

elementy części nadawczo-odbiorczej, do wyjścia podłączymy głośnik, a do wejścia gniazdo mikrofonowe GM 345. Następnie podłączymy zasilanie i sprawdzamy działanie urządzenia: przytączony do gniazda wejściowego magnetofon lub odbiornik radiofoniczny powinien dać w głośniku czysty dźwięk. Potencjometrem P<sub>1</sub> ustawimy połowę napięcia zasilania w punkcie G (względem dowolnego bieguna zasilania), a potencjometrem P — prąd pobierany przez domofon na wartość około 30 mA.

Poprawnie działający układ nadawczo-odbiorczy łączymy z wyłącznikiem przełącznikiem nadawanie-odbior i mocujemy w plastikowym pudełku. W jego wieczku wiercimy kilka lub kilkanaście otworów w miejscu głośnika oraz mocujemy przełącznik nadawanie-odbior.

Domofon łączymy z linią, na której jest podłączony drugi głośnik w takim samym

NADAWANIE - ODBIOR  
WYWOŁANIE



sygnałem do przełączenia przycisku nadawanie-odbior.

ROMAN KOZAK

**NAGRODY** — książki — za poprawne rozwiązanie konkursu ogłoszonego w nrze 9/81 otrzymują: Marek Dębowski, Olsztyn; Jarek Dudziński, Warszawa; Maciej Grzonkowski, Warszawa; Jerzy Krawczyk, Krasnystaw; Igor Dzierżanowski, Warszawa; Józefa Kubiczka, Pyskowice; Dariusz Lubecki, Gizycko; Mariusz Pytko, Bychawa; Piotr Racki, Tarnowskie Góry; Michał Wierzbowski, Zgierz.

**ROZWIĄZANIA KONKURSU:** A — Al (glin) B — 5 Hg (rtęć), C — 2 Pb (ołów), D — 4 Fe (żelazo), E — 1 Ag (srebro).

**Nagrody** — zestawy chemiczne — za poprawne rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 10/81 otrzymują: Zbigniew Błachnia, Łaskarzew; Robert Dmowski, Węgrów; Roman Haras, Gdańsk-Oliwa; Zbigniew Partyka, Stalowa Wola; Rafał Szurek, Piechowice.

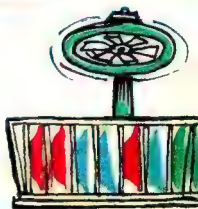
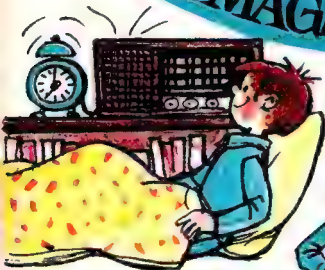
**Nagrody pocieszenia** — książki — wylosowali: Tomasz Jezusek, Lublin; Artur Kozak, Lublin; Marek Król, Kielce; Tomasz Kuzera, Bogatynia; Janusz Łacik, Tarnobrzeg; Mirosław Niedbałowski, Tarnów; Andrzej Sosnowka, Krasnik; Joanna Szymczyk, Ostróda; Monika Wiśniewska, Kraków; Piotr Zarzycki, Dzierżoniów; Adam Zduńczyk, Łomża.

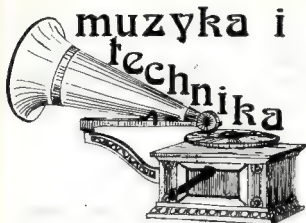


Decyzję jury nagrody otrzymują:

- komplet kluczy — KRZYSZTOF ZARĘBA z Białegostoku;
- wiertarkę PIKO — ANDRZEJ FIJOLEK z Płocka;
- aparaty fotograficzne „Smiena”
  - PAWEŁ TRĘBACZ z Warszawy;
  - GRZEGORZ ROTECKI ze Sławosławki;
  - BOGUSŁAW KUZIO z Smolna.

# POMAGAMY MAMIE





## Instrumenty elektroniczne

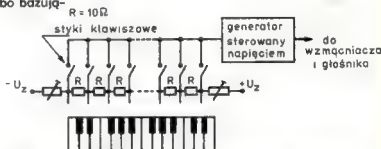
Poznaliśmy istniejące od wieków ścisłe związki muzyki z techniką. Nie są już nam obce technicznie uzasadnione, bo bazują

na zjawiskach akustyki, kanony muzyki klasycznej. Zostały one określone nie według jakiegos widzimisię człowieka, lecz zgodnie z prawami natury. Dźwięk, położony w przyjętej skali muzycznej o oktawę wyżej od dźwięku podstawowego, to przecież druga harmoniczna w praktyce niemal zawsze w nim zawarta. Kolejne harmoniczne dźwięku podstawowego (trzecia, piąta itd.) wyznaczają dalsze dźwięki gamy: kwintę, tercję itp. Dla Czytelników o pewnym przygotowaniu muzycznym sprawy te są z pewnością znacznie bliższe i lepiej zrozumiałe.

Określenie i ujednolicenie podstawowych zasad muzyki (w tym również jej zapisu nutowego) pozwoliło na bardzo szybki rozwój tej dziedziny sztuki. Istotną rolę odegrała także standaryzacja instrumentów muzycznych. Mogły już one — mimo różnorodnego pochodzenia — właściwie współbrzmieć z sobą nawet w

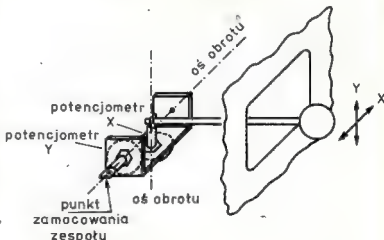
bardzo dużych zespołach. Nic też dziwnego, że muzyka rozwinęła się w latach 1700—1900 w sposób dotychczas w historii ludzkości nie spotykany. To właśnie z tych lat pochodzą największe dzieła muzyki klasycznej fascynujące wszystkich aż do dzisiaj.

Niezależnie jednak od tego wraz z naderzaniami impresjonizmu (tj. około stu lat temu) prekursorzy nowych kierunków niemal instynktownie wyczuwali, że zamknięcie muzyki w sztucznie stworzonych ramach dwunastu dźwięków gamy nie jest właściwe. Z tych założeń wyszła muzyka tzw. konkretna, bazująca na dźwiękach zapożyczonych wprost z natury. Uzupełniano je dźwiękami różnych instrumentów, często wykorzystywanych w niekonwencjonalny sposób. Prawdziwy postęp



Rys. 1. Uproszczony schemat ideowy fragmentu syntezatora muzycznego

Rys. 2. Uproszczony schemat funkcjonalny potencjometrów  $x$ — $y$  sterowanych drążkiem





w tym zakresie przyniósł jednak dopiero magnetofon. Zarejestrowane dźwięki można było teraz dowolnie kształtować, ze-



stawiać i przetwarzać. Rejestrowano także na taśmie zupełnie nowe przebiegi elektryczne, wytwarzane przez specjalne generatory. W ten sposób powstała muzyka elektroniczna, preparowana przez muzyków i inżynierów w laboratorium i odtwarzana następnie z taśmy magnetofonowej. Technika stymulowała także dalszy szybki postęp i rozwój form muzycznych. A więc tak jak kiedyś zamknęła muzykę w określonych klasycznych kanonach, tak ostatnio ta sama technika (oczywiście elektroniczna) wyzwoliła ją z tych sztywnych ram i pozwoliła brzmieć w sposób nieograniczenie swobodny.

Ten przewrót w muzyce został spowodowany wynalezieniem instrumentu nowego rodzaju, który pojawił się w połowie lat sześćdziesiątych. W latach tych amerykański konstruktor R. Moog zbudował instrument, który sprowadził dane elektroniczne laboratorium dźwięków do rozmiarów przenośnego urządzenia. Syntezator muzyczny — bo tak brzmi nazwa tego instrumentu — jest w stanie wytwarzać wszelkie dźwięki, jakie tylko można sobie wyobrazić, w tym oczywiście także dźwięki instrumentów tradycyjnych

i dźwięki konkretne. Zbudowany z zastosowaniem układów scalonych syntezator może nie przekraczać rozmiarów przenośnych organów elektronowych.

Musimy jednak zmartwić tych, którzy chcieliby dokładnie wiedzieć, jak zbudowany jest syntezator. Opisanie takiego układu w ramach artykułu, przeznaczonego w zasadzie dla nie zaawansowanych w elektronice, nie jest praktycznie możliwe. Układ syntezatora jest skomplikowany nawet dla zaawansowanych elektroników, zawiera bowiem zupełnie nowe rozwiązania, nie spotykane w innych urządzeniach. Możemy więc jedynie dać tylko kilka podstawowych informacji o tym instrumencie. A więc przede wszystkim syntezator jest w zasadzie instrumentem monofonicznym (jednogłosowym). Utwory polifoniczne (wielogłosowe) są realizowane za pomocą tego instrumentu z zastosowaniem wielokrotnych nagrań na taśmie



magnetofonowej\*). A jak gra się na tym instrumencie? Jakże ma on elementy regulacyjne i manipulacyjne?

Syntezytor jest wyposażony w bardzo wiele tego rodzaju elementów, w tym także w klawiaturę typową dla znanych nam instrumentów klawiszowych. Jest to jednak klawiatura w szczególnym działaniu, ponieważ poszczególnym klawiszom nie są podporządkowane na stałe — jak to zwykle bywa — dźwięki o określonej wysokości. Klawisze zataczają natomiast do szyny zbiorczej układu określone napięcia stałe. Napięcia te sterują specjalnym generatorem (rys. 1), który w zależności od wartości tego napięcia wytwarza drgania o odpowiedniej wysokości. Myli się jednak ten, kto przypuszcza, że napięcia, podawane klawiszami, są z nimi związane na stałe. Napięcia te są zmieniane (jednocześnie zwiększane lub zmniejszane) w sposób płynny, dzięki czemu klawiatura może obejmować dowolnie ustalony zakres dźwięków, węższy lub szerszy. Zmieniając zakres działania klawiatury zmienia się oczywiście interwały pomiędzy poszczególnymi klawiszami i uży-



skuje w ten sposób rozmaite stroje instrumentu. Klawiatura tego rodzaju przypomina jak gdyby wachlarz chiński, który ma określoną liczbę jednolitych segmentów, lecz może być rozwinięty mniej lub bardziej szeroko. Nietrudno jest się domyślić, że aparaturę tego rodzaju można również bez trudności ustawić tak, aby uzyskać tradycyjny półtonowy, równomierne temperowany strój instrumentu. W takim wypadku aparatura może być wykorzystywana jak instrument tradycyjny. Zmieniając za pomocą dodatkowych dzielników napięcie zasilające klawiaturę z łatwością uzyskuje się nieomal dowolne transpozycje skal muzycznych. Klawiatura nawet w małych instrumentach nie steruje jednym, lecz co najmniej trzema równolegle pracującymi generatorami, z których każdy wytwarza dźwięki o krańcowo odmiennych barwach. Dozując ich sygnały w dowolnych proporcjach można uzyskać nieomal wszystkie praktycznie możliwe brzmienia instrumentu.

Szczególnie ciekawym i typowym dla syntezytora organem manipulacyjnym jest wielopółżeniowy drążek, sterujący jednocześnie dwoma niezależnymi nacięciami. Na rys. 2 jest pokazana w uproszczeniu kon-



struktura takiego urządzenia. Dwa widoczne tam potencjometry (uzupełnione wzmacniaczami prądu stałego) wytwarzają dwa niezależne napięcia, których wartość jest regulowana płynnie przez ruchy rączki drążka w płaszczyźnie X — Y. Urządzenia tego rodzaju są z zasady stosowane do sterowania nie dźwiękowymi efektami muzycznymi. Typowymi podzespołami instrumentu są także różnego rodzaju generatory szumów, które mogą być wykorzystywane nie tylko jako sygnały akustyczne, lecz także do sterowania (zamiast klawiatury) omówionymi już uprzednio generatorami sterowanymi napięciem. Można w ten sposób uzyskiwać bardzo ciekawe efekty w rodzaju np. sypania grochów, „fala kosmicznego” itp.

\*) Tak właśnie została po raz pierwszy zrealizowana muzyka dla jednego z filmów (z początkiem lat siedemdziesiątych).

Synteza zawiera ponadto jeszcze cały szereg ciekawych podzespołów, jak specjalne systemy filtrów, pamięci elektroniczne itp. W większych modelach spotyka się często mikroprocesor, zaprogramowany w sposób ułatwiający obsługę instrumentu. W sumie jest to bardzo skomplikowana i złożona nowoczesna aparatura elektroniczna dająca muzykom zupełnie nowe, bardzo szerokie możliwości twórcze. Jest to jednocześnie znakomity przykład istnienia ścisłych związków współczesnej muzyki z nowoczesną mikroelektroniką.

Krótkim omówieniem tych związków kończymy cykl artykułów pod wspólnym tytułem „Muzyka i technika”. Mamy nadzieję, że zawarte w nim informacje wzbudziły zainteresowanie naszych Czytelników muzyką lub elektroniką, a może nawet muzyką i elektroniką jednocześnie.

KONRAD WIDELSKI

Rozwiązanie rebusu: Jak zostać wynalazcą

#### SPIS TREŚCI:

- 1 Jak zostać wynalazcą. — 2. Chemia: Czerwone czy złote? — 3. Wesoła stronizka. — Kącik konstruktora: miniszybowiec. — 4. Gry elektroniczne. — 5. Cięciwa wygrywa bitwy. — 6. Ze świata. — 7. Skrzynka pocztowa. — 8. Kącik konstruktora: Domofon. — 9. Wyniki konkursu „Pomagamy Mamie”. — 10. Muzyka i technika: Instrumenty elektroniczne. — 11. Konkurs.

**KALEJDOSKOP TECHNIKI** — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyska (z-ca red. nac.), Barbara Wągłęwska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert. Redaktor techniczny: Leszek Proszowski.

WYDAWNICTWO



**SIGMA**

ul. Świętokrzyska 14a  
00-950 Warszawa  
skrytka pocztowa 1004

ZŁOTOWISŁAW TECHNICZNY

Indeks 36250

Prenumeratę na kraj przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” od instytucji, organizacji społeczno-politycznych, jednostek gospodarki uspołecznionej i innych zakładów pracy zlokalizowanych w miastach — uzgadniając sposób dostawy lub odbioru zamówionej prasy oraz urzędy pocztowe na wsi i wiejszy doręczyciel od instytucji i zakładów pracy zlokalizowanych na terenach wiejskich, oraz od osób fizycznych zamieszkałych na tych terenach. Dotychczasowi czytelnicy indywidualni w miastach mogą zamówić prenumeratę przez mailerzysty zakład pracy (szkołę) prenumeratorem. Zamówienia zbiorowe, wraz z załączonymi (do wglądu) dowodami opłaty prenumeraty pocztowej na rok 1982, należy złożyć we właściwym terytorialnie oddziale RSW obsługującym dany zakład pracy w tzw. prenumeracie instytucjonalnej.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto NBP XV O/M Warszawa, nr 1153-201043-139-11.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50%, dla złocienodawców indywidualnych i o 100% dla instytucji i zakładów pracy.

Przedpłaty są przyjmowane w terminach:

— do 25 listopada — na rok następny, I kwartał i I półrocze,

— do 10 marca — na II kwartał,

— do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze,

— do 10 września — na IV kwartał.

Cena prenumeraty krajowej wynosi: kwartałna — 40 zł, półroczna — 120 zł, roczna — 240 zł. Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 24-80-16; cena egzemplarza: 20 zł.

Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Katowice, zam. 101-13/82, B 14

Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-79-18, korespondencję adresować należy: Warszawa 00-950, skrytka pocztowa 1004.

# KONKURS

CENA 20 ZŁ

12. PORCELANA

31. GUMA

28. DREWNO

3. GRAFIT

20. WOLFRAM

13. KRZEM

15. KANTAL

32. SILIT

17. CHROM

23. KARBORUND

10. CHROMONIKIELINA

29. PERGAMIN

4. IGELIT

8. MOSIADZ

22. FERRYT

6. PLATYNA

18. BAKELIT

27. GIPS

26. KADM

5. MIEDZ

14. ŻELAZO

11. SREBRO

21. MAGNEZ

2. AZBESZ

7. GERMAN

9. MIKA

1. ALUMINIUM

24. MOLIBDEN

16. SZKŁO

25. OZÓW

19. NIKIEL

Które z wymienionych materiałów są dobrymi przewodnikami elektryczności, które są opornikami, izolatorami, a które półprzewodnikami? Jesteśmy przekonani, że przyszli elektrycy i elektronicy bez trudu odpowiedzą na te pytania.

Wszyscy, którzy przylą właściwe rozwiązanie do dnia ukazania się nowego numeru w kioskach „Ruchu”, wezmą udział w losowaniu nagród. Odpowiedzi (z naklejonym kuponem konkursowym) przysłać należy pod adresem: Redakcja „Kolejdoskop Techniki”, skrytka poczt. 1004, 00-950 Warszawa.

a POLPRZEWODNIKI  
b IZOLATORY  
c OPORNIKI  
d DOBRE PRZEWODNIKI ELEKTRYCZNOŚCI

